

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

Injection assembly for an injection molding machine

Patent Number: US5540495

Publication date: 1996-07-30

Inventor(s): PICKEL HERBERT (DE)

Applicant(s):: KRAUSS MAFFEI AG (DE)

Requested Patent: EP0662382, B1

Application Number: US19940359830 19941220

Priority Number(s): DE19934344335 19931223

IPC Classification: B29C45/48

EC Classification: B29C45/50B

Equivalents: CA2135690, DE4344335, ES2114108T, JP7205223,

Abstract

The extruder screw drive has a first and a second motor, a screw mechanism connected to the first motor and to the extruder screw for translating it in the extrusion cylinder, and a slide mechanism connected to the second motor and to the extruder screw for rotating it in the extrusion cylinder. The screw mechanism and the slide mechanism are coaxial and partially fit into one another to provide an axially compact arrangement. The motors can be hollow shaft electric motors axially aligned together, and pressure regulated hydraulic axial force can be added to the extruder screw during plasticating as it retracts due to increased volume of plastic at an output end of the extrusion cylinder.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

EP 0 662 382 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung d s

(51) Int. Cl.⁶: B29C 45/50

Hinweises auf die Patenterteilung:
01.04.1998 Patentblatt 1998/14

(21) Anmeldenummer: 94116313.1

(22) Anmelddatum: 17.10.1994

(54) Einspritzaggregat für eine Spritzgiessmaschine

Injection unit for an injection moulding machine

Unité d'injection pour une machine à mouler par injection

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT CH DE DK ES FR GB IT LI NL

(30) Priorität: 23.12.1993 DE 4344335

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.07.1995 Patentblatt 1995/28

(73) Patentinhaber:

Krauss-Maffei Aktiengesellschaft
80997 München (DE)

(72) Erfinder: Pickel, Herbert, Dr.

D-82152 Planegg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-U- 9 200 502

- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 125 (M-582) (2572) 18. April 1987 & JP-A-61 266 218 (SUMITOMO HEAVY IND LTD)
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 294 (M-431) (2017) 20. November 1985 & JP-A-60 132 721 (FANUC)
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 354 (M-1632) 5. Juli 1994 & JP-A-06 091 709 (SODICK CO LTD)
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 186 (M-1585) 30. März 1994 & JP-A-05 345 337 (SODICK CO LTD)

EP 0 662 382 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich inzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

B s c h r i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Einspritzaggregat für Spritzgießmaschinen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine Spritzgießmaschine dieser Art ist aus der JP-A-61 266 218 bekannt, bei der der Schneckenantrieb aus zwei Elektromotoren besteht, von denen ein Motor zur Durchführung der Drehbewegung der Schnecke und ein Motor zur Durchführung der Axialbewegung der Schnecke vorgesehen ist. Die beiden Elektromotoren sind mit ihren Achsen fluchtend zur Achse der Schnecke angeordnet, wobei der dem Schneckengehäuse zugeordnete Motor als Hohlwellenmotor ausgebildet ist und eine Spindelmutter aufweist, die mit einer Bewegungsspinde im Gewindeeingriff steht, die an einem Ende mit der Schnecke verbunden ist. Bei dieser Anordnung von Elektromotoren ist der Motor für die Axialbewegung der Schnecke so anzusteuern, daß diese während des Plastifizierungsvorganges, der durch Drehung der Schnecke durch den anderen Motor bewerkstelligt wird, dem Staudruck des plastifizierten thermoplastischen Materials standhält.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, bei einem Einspritzaggregat der genannten Art, dieses so zu vereinfachen, daß zum Halten des während der Plastifizierphase auf die Schnecke wirkenden Staudruckes keine elektrische Ansteuerung des die Axialbewegung der Schnecke durchführenden Elektromotors erforderlich ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die beim Plastifizieren auf die Schnecke wirkende Staubelastung wird selbsttätig durch die hydraulische Einrichtung gehalten ohne daß es dazu einer Ansteuerung des die Axialbewegung der Schnecke durchführenden Elektromotors bedarf. Mit Hilfe des Druckproportionalventils wird die Einstellung des gewünschten Staudruckes sichergestellt.

Vorzugsweise sind die Motore als Transversalflußmotore ausgebildet, die sich durch ein hohes Drehmoment auszeichnen und die zum einen eine für die Zwecke nach der Erfindung günstige kurze bzw. scheibenförmige Bauform aufweisen und zum anderen im Inneren der Hohlwelle mit weitem lichten Durchmesser ausgeführt werden können.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Maßnahmen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Eine Ausführungsform der Erfindung wird anhand der Figur 2 näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch den Antriebsteil des Einspritzaggregates einer Spritzgießmaschine und

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Ausführungsform nach Fig. 1, jedoch mit einer hydraulischen

Zusatzeinrichtung zur Sicherstellung des gewünschten Staudruckes.

Di Fig. 1 zeigt die rückwärtigen Teilstücke des 5 Schneckenzyinders 1 und der darin gelagerten Schnecke 2 einer ansonsten nicht näher dargestellten Spritzgießmaschine. Der Schneckenzyylinder 1 ist in einem Gehäuse 3 angeordnet an dem ein erster 4 und ein zweiter Hohlwellenmotor 5 befestigt sind. Die 10 Schnecke 2 ist mit einer Bewegungsspinde 6 fest verbunden, die in einer Spindelmutter 7 geführt ist. Es handelt sich hierbei um einen Kugelspindelantrieb. Die Spindelmutter 7 ist die Hohlwelle des ersten Hohlwellenmotors 4 die mittels einer Axiallagerung 8 direkt im 15 Motorgehäuse abgestützt ist.

In eine mit Axialnuten 9 versehenen Ausnehmung 10 der Bewegungsspinde 6 ragt ein Antriebszapfen 11, der ebenfalls mit Axialnuten 12 versehen ist und somit mit der Bewegungsspinde 6 drehfest aber axial verschieblich gekoppelt ist. Der Antriebszapfen 11 ist mit der Hohlwelle 13 des zweiten Hohlwellenmotors 5 fest verbunden, die den Antriebszapfen 11 unter Freilaßung eines Ringraumes 14 umgibt. Die Hohlwelle 13 ist mittels einer Axiallagerung 15 direkt im Motorgehäuse 25 abgestützt.

Die Hohlwellenmotore 4 und 5 sind Transversalflußmotore mit zylindrischen Magneten 16 und 17, die jeweils beidseitig von Wicklungen 18 und 19 umgeben sind.

30 In der erfindungsgemäßen Ausführungsform nach Fig. 2 ist der Antriebszapfen 11 mit einem Kolben 20 ausgestattet, der in einem Innenzyylinder 21 geführt ist. Vom Innenzyylinder 21 verläuft durch den Kolben 20 und den Antriebszapfen 11 ein Kanal 22, durch den bei 35 Staudruckbelastung der Schnecke 2 Hydrauliköl aus dem Innenzyylinder 21 über ein Druckproportionalventil 23 zu einem Tank T abströmen kann. Bei Rückstellung der Schnecke 2 kann über das als Nachsaugventil fungierende Einwegventil 24 Hydrauliköl in den Innenzyylinder 21 zurückgesaugt werden.

40 Im Betrieb führt die Schnecke 2 prinzipiell zwei Bewegungen aus. Beim Einspritzen wird die Schnecke axial nach vorne geschoben und rotiert nicht. Beim Plastifizieren rotiert die Schnecke 2 und wird durch das aufplastizierte und in den Schneckenvorraum (nicht dargestellt) geförderte Material axial nach hinten geschoben. Dabei wird eine definierte Gegenkraft (Staudruck) aufgebracht.

Beim Einspritzen und Plastifizieren werden die 45 Hohlwellenmotore 4 und 5 in der nachfolgend beschriebenen Abfolge betrieben.

Einspritzen:

55 Der erste Hohlwellenmotor 4 dreht die Spindelmutter 7 und die Schnecke 2 wird axial (in Fig. 1 und 2 nach links) verschoben. Der zweite Hohlwellenmotor 5 bleibt drehfest stehen.

Plastifizieren:

Der zweite Hohlwellenmotor 5 dreht die Schnecke 2 über den Antriebszapfen 11 mit der erforderlichen Plastifizierdrehzahl.

Der erste Hohlwellenmotor 4 dreht mit annähernd gleicher Drehzahl wie der zweite Hohlwellenmotor 5. Aus der Drehzahldifferenz ergibt sich die Rücklaufgeschwindigkeit der Schnecke 2.

Patentansprüche

1. Einspritzaggregat für eine Spritzgießmaschine zur Verarbeitung von thermoplastischem Material mit im wesentlichen einem Schneckenzyylinder (1), einer Schnecke (2) und einem aus zwei Elektromotoren (4,5) bestehenden Schneckenantrieb, von denen ein Motor zur Durchführung der Drehbewegung der Schnecke und ein Motor zur Durchführung der Axialbewegung der Schnecke (2) vorgesehen ist, wobei die beiden Elektromotoren (4,5) mit ihren Achsen fluchtend zur Achse der Schnecke (2) angeordnet sind und als Hohlwellenmotoren (4,5) ausgebildet sind und wobei beim ersten Hohlwellenmotor (4), dessen Gehäuse an dem Gehäuse (3) befestigt ist, in dem der Schneckenzyylinder (1) angeordnet ist, eine Spindelmutter (7) in der Hohlwelle befestigt ist, die mit einer Bewegungsspindel (6) im Gewindegang eingriff steht, die an einem Ende mit der Schnecke (2) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsspindel (6) am anderen Ende von einem Antriebszapfen (11) durchsetzt ist, der mit Axialnuten (12) in entsprechend ausgebildeten Axialnuten im Inneren der Bewegungsspindel (6) in Eingriff steht, wobei der Antriebszapfen (11) mit der Hohlwelle (13) des zweiten Hohlwellenmotors (5) verbunden ist, und daß die Bewegungsspindel (6) einen mit Hydraulikflüssigkeit gefüllten Innenzyylinder (21) aufweist, in dem ein am Ende des Antriebszapfens (11) angeordneter Kolben (20) geführt ist, wobei durch den Kolben (20) und durch den Antriebszapfen (11) ein nach außen führender Kanal (22) verläuft, durch den bei auf die Schnecke (2) wirkender Staudruckbelastung Hydraulikflüssigkeit über ein Druckproportionalventil (23) zu einem Tank T strömen kann, aus dem bei entgegengesetzter gerichteter Schneckenbewegung Hydrauliköl über ein Einwegventil (24) zurückgesaugt werden kann.
2. Einspritzaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindelmutter (7) die mit dem Anker des ersten Hohlwellenmotors (4) fest verbundene Hohlwelle ist, und daß die Hohlwelle (13) des zweiten Hohlwellenmotors (5) unter Freilassung eines Ringraumes (14) für den Eintritt der Bewegungsspindel (6) mit dem Antriebszapfen (11) fest verbunden ist.

3. Einspritzaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Axiallagerung (8) für die von der Spindelmutter (7) übertragenen Axialkräfte im Hohlwellenmotor (4) integriert ist.
4. Einspritzaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Hohlwellenmotor (4,5) ein Transversalflüßmotor mit einem zylindrischen, beidseitig von Wicklungen (18,19) umgebenen Magneten (16,17) ist.

5. Einspritzaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Motoren (4,5) nach Maßgabe von den Schmelzezustand im Schneckenzyylinder repräsentierenden Regelsignalen mit Differenzdrehzahl antreibbar sind.

Claims

1. Injection unit for an injection moulding machine for processing thermoplastics material with essentially a worm cylinder (1), a worm (2) and a worm drive consisting of two electric motors (4, 5), whereof one motor is provided for carrying out the rotary movement of the worm and one motor is provided for carrying out the axial movement of the worm (2), in which case the two electric motors (4, 5) being arranged with their axes aligned with the axis of the worm (2) and being constructed as hollow shaft motors (4, 5) in which case in the first hollow shaft motor (4), whereof the housing is attached to the housing (3), in which the worm cylinder (1) is located, a spindle nut (7) is fastened in the hollow shaft, which is in threaded engagement with a movement spindle (6), which is connected at one end to the worm (2), characterized in that at the other end a drive journal (11) passes through the movement spindle (6), which journal engages by axial grooves (12) in correspondingly constructed axial grooves inside the movement spindle (6), the drive journal (11) being connected to the hollow shaft (13) of the second hollow shaft motor (5) and that the movement spindle (6) comprises an inner cylinder (21) filled with hydraulic fluid, in which cylinder a piston (20), located at the end of the drive journal (11), is guided, in which case a channel (22) leading outwards extends through the piston (20) and through the drive journal (11), through which, in the case of a dynamic pressure load acting on the worm (2), hydraulic fluid may flow by way of a pressure proportional valve (23) to a tank (T), from which, in the case of an oppositely directed worm movement, hydraulic oil can be sucked back by way of a one-way valve (24).
2. Injection unit according to Claim 1, characterized in that the spindle nut (7) is the hollow shaft securely

connected to the armature of the first hollow shaft motor (4), and that the hollow shaft (13) of the second hollow shaft motor (5) is securely connected to the drive journal (11) leaving an annular space (14) for the entry of the movement spindle (6). 5

3. Injection unit according to Claim 2, characterized in that the axial bearing for the axial forces to be transmitted by the spindle nut (7) is integrated in the hollow shaft motor (4). 10

4. Injection unit according to one of Claims 1 to 3, characterized in that each hollow shaft motor (4, 5) is a transverse flow motor with a cylindrical magnet (16, 17) surrounded on both sides by windings (18, 19). 15

5. Injection unit according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the two motors (4, 5) can be driven at a differential speed in accordance with control signals representing the molten state in the worm cylinder. 20

Revendications

1. Ensemble d'injection pour machine à mouler par injection, destiné à la transformation de matière thermoplastique, ensemble comportant essentiellement un cylindre (1) de vis, une vis (2) et un dispositif d' entraînement de vis constitué de deux moteurs électriques (4, 5), dont l'un des moteurs est prévu pour l'exécution du mouvement de rotation de la vis, et dont l'autre moteur est prévu pour l'exécution du déplacement axial de la vis (2), les deux moteurs électriques (4, 5), ayant leurs axes alignés avec l'axe de la vis (2), et ayant une conformatio-
n de moteurs (4, 5) à arbre creux, et dans le premier moteur (4) à arbre creux, dont le corps est fixé au corps (3) dans lequel est disposée la vis (2), un écrou (7) pour broche filetée étant fixé dans l'arbre creux qui est en prise par filetage avec une broche filetée d' entraînement (6), qui est reliée à une de ses extrémités à la vis (2), caractérisé en ce que la broche filetée d' entraînement (6) est traversée à l'autre extrémité par un demi-arbre d' entraînement (11) qui est en prise au moyen de rainures axiales (12) dans des rainures axiales conformées de façon correspondante, situées à l'intérieur de la broche filetée d' entraînement (6), le demi-arbre d' entraînement (11) étant relié à l'arbre creux (13) du deuxième moteur (5) à arbre creux, et caractérisé en ce que la broche filetée d' entraînement (6) présente un cylindre intérieur (21), rempli de liquide hydraulique et dans lequel est guidé un piston (20) disposé à l'extrémité du demi-arbre (11), un passage (22) conduisant à l'extérieur s'étendant en traversant le piston (20) et le demi-arbre (11) d' entraînement, par lequel passage (22), 40
45
50
55

lorsqu'un contrainte de pression d' barrage agit sur la vis (2), du liquide hydraulique peut s'écouler, par l'intermédiaire d'une valve (23), fonctionnant proportionnellement à la pression, jusqu'à un réservoir T, à partir duquel de l'huile hydraulique peut être aspirée en sens inverse, par l'intermédiaire d'une valve unidirectionnelle (24).

2. Ensemble d'injection selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'écrou (7) de vis est l'arbre creux relié solidement à l'induit du premier moteur (4) à arbre creux, et caractérisé en ce que l'arbre creux (13) du second moteur (5) à arbre creux, est fixé solidement au demi-arbre d' entraînement (11) en laissant libre un espace annulaire (14) destiné à la pénétration de la broche filetée (6) d' entraînement.
3. Ensemble d'injection selon la revendication 2, caractérisé en ce que le support axial (8) destiné aux forces axiales transmises par l'écrou (7) pour broche filetée est intégré dans le moteur (4) à arbre creux.
- 25 4. Ensemble d'injection selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque moteur (4, 5) à arbre creux est un moteur à flux transversal comportant un aimant cylindrique (16, 17) entouré des deux côtés par des enroulements (18, 19).
- 30 5. Ensemble d'injection selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les deux moteurs (4, 5) peuvent être entraînés à des vitesses de rotation différentes, en fonction de signaux de régulation représentant l'état de la matière fondu dans le cylindre de vis.

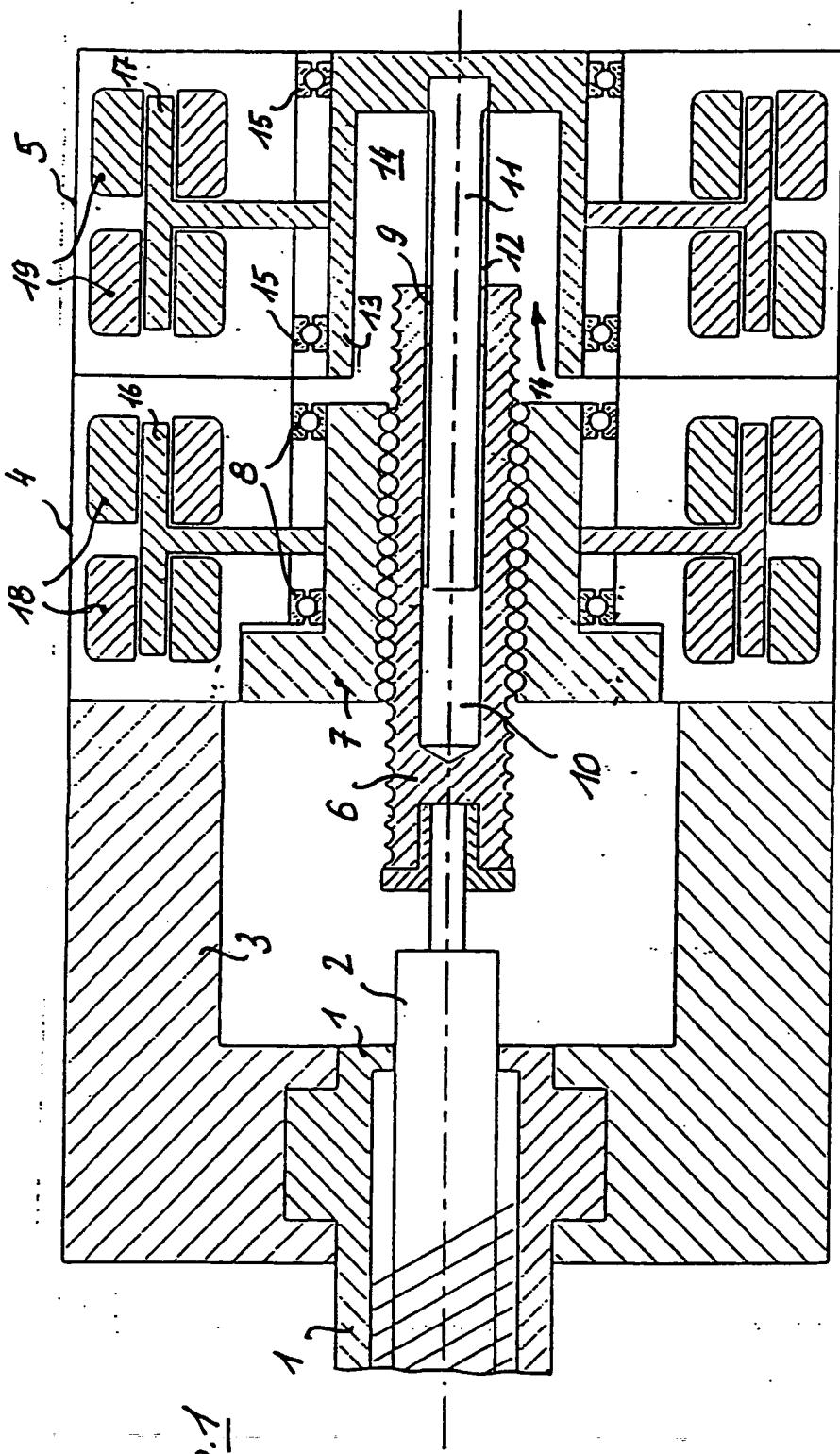


Fig. 1

